

00862.023295



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

| | | |
|-----------------------------|---|----------------------------|
| In re Application of: |) | |
| | : | Examiner: Unassigned |
| HIROFUMI TAKEI |) | |
| | : | Group Art Unit: Unassigned |
| Application No.: 10/701,504 |) | |
| | : | |
| Filed: November 6, 2003 |) | |
| | : | |
| For: IMAGE PROCESSING |) | |
| APPARATUS AND METHOD | : | February 11, 2004 |

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

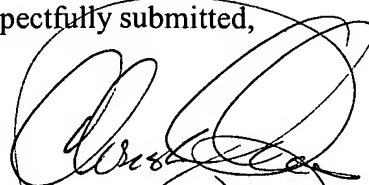
In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed are
certified copies of the following foreign applications:

2002-326935, filed November 11, 2002; and

2003-032267, filed February 10, 2003.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant

Registration No. 32,078

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3800
Facsimile: (212) 218-2200
CPW\gmc

DC_MAIN 157641v1

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE10/701,504
filed - 11/06/03
Hiroyumi Takei

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月10日
Date of Application:

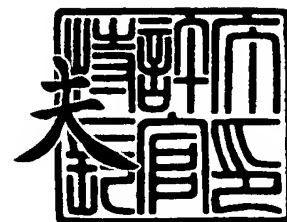
出願番号 特願2003-032267
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-032267]

出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2003年12月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 251852

【提出日】 平成15年 2月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 9/80

【発明の名称】 画像再生装置

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 竹井 浩文

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康德

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100112508

【弁理士】

【氏名又は名称】 高柳 司郎

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の周波数帯域成分に分割して記録された画像データを帯域合成して出力する画像再生装置であって、

前記画像データを取得するデータ取得手段と、

前記取得した画像データを帯域合成して出力する再生出力手段と、

再生条件に応じて前記データ取得手段及び前記再生出力手段を制御する制御手段を有し、

前記制御手段は、連続する m (m は 2 以上の整数) 枚の画像を構成する画像データから 1 枚の画像を帯域合成して再生出力する場合、

前記データ取得手段によって、 $(m-1)$ 枚の画像を構成する画像データの各々からは、前記複数の周波数帯域成分のうち一部の周波数帯域成分のデータを、残りの 1 枚の画像を構成する画像データからは、前記複数の周波数帯域成分の少なくとも一部の周波数帯域成分のデータをそれぞれ取得させ、

前記再生出力手段が、当該取得したデータに基づいて、前記 1 枚の画像を帯域合成し、出力するように制御することを特徴とする画像再生装置。

【請求項 2】 前記制御手段が、前記連続する m (m は 2 以上の整数) 枚の画像を構成する画像データから 1 枚の画像を帯域合成して再生出力する場合、

前記データ取得手段によって、前記 $(m-1)$ 枚の画像を構成する画像データの各々からは同一の周波数帯域成分のデータを、前記残りの 1 枚の画像を構成する画像データからは、前記複数の周波数帯域成分の全ての周波数帯域成分のデータを取得させることを特徴とする請求項 1 記載の画像再生装置。

【請求項 3】 前記同一の周波数帯域成分が、もっとも低い周波数帯域成分であることを特徴とする請求項 2 記載の画像再生装置。

【請求項 4】 前記同一の周波数帯域成分が、もっとも低い周波数帯域成分を含む複数の周波数帯域成分であることを特徴とする請求項 2 記載の画像再生装置。

【請求項 5】 前記再生出力手段が、前記同一の周波数帯域成分のデータの

各々と、前記残りの 1 枚の画像の画像データに含まれる前記同一の周波数帯域成分と等しい周波数帯域成分のデータに対して、所定の演算を行って合成した上で前記 1 枚の画像を帯域合成し、出力することを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の画像再生装置。

【請求項 6】 前記所定の演算が、加重平均演算であることを特徴とする請求項 5 記載の画像再生装置。

【請求項 7】 前記 $(m-1)$ 枚の画像を構成する画像データの各々から取得する周波数帯域成分のデータと、前記残りの 1 枚の画像を構成する画像データから取得する周波数帯域成分のデータとが、全て異なる周波数帯域成分のデータであり、かつ取得した周波数帯域成分のデータの組み合わせが、前記複数の周波数帯域成分の全ての周波数帯域成分のデータであることを特徴とする請求項 1 記載の画像再生装置。

【請求項 8】 前記画像データが複数レベルの 2 次元離散ウェーブレット変換によって前記複数の周波数帯域成分に分割されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の画像再生装置。

【請求項 9】 さらに、画像を撮影する手段と、
前記撮影した画像を複数の周波数成分に分割して記録する変換手段とを有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の画像再生装置。

【請求項 10】 前記制御手段は、前記再生条件が通常の再生速度よりも速い速度での再生である場合に、前記連続する m (m は 2 以上の整数) 枚の画像を構成する画像データから 1 枚の画像を帯域合成して再生出力するように前記データ取得手段と前記再生出力手段を制御することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 に記載の画像再生装置。

【請求項 11】 前記再生条件が、ユーザによって操作可能な操作手段によって入力されることを特徴とする請求項 10 記載の画像再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像再生技術に関し、特には画像を高速に再生可能な画像再生技術に

関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、例えば動画データのように時間的に連続した画像データを再生する際、所望の内容を短時間で探したり、全体の流れを大まかに把握する等の目的で、実記録時間よりも高速な再生を行うことに対する要求がある。

【0003】

そして、このような高速再生機能を有する画像再生装置も実現されている。一般に、動画はフレームと呼ばれる1画面分の画像の集合であるため、記録されているフレームを数フレームおきに再生するなど、間引き再生することにより高速再生機能を実現することが可能である。

【0004】

しかしながら、このような間引き再生を行った場合、再生速度を上げるに従って（すなわち、間引くフレームを多くするにつれて）、再生される動画はぎくしゃくしたものになり、視覚特性が良好とは言えない。

【0005】

視覚特性を改良した高速再生方法として、例えば、特許文献1には、1つのイントラ符号化フレームと複数のインター符号化フレームとが交互に現れる符号化画像データのうち、イントラ符号化フレームのみを再生する高速再生方法が開示されている。また、特許文献1には、イントラ符号化フレームを水平方向に分割したスライスと呼ばれる部分画像に分解し、1スライス／フレームの再生を行うことで、さらに高速な再生を行うことが記載されている（図1～図3）。

【0006】

また、特許文献2には、MPEG形式で符号化された動画像を高速再生する際、連続する複数のフレームの部分画像から1フレームの合成画像を生成し、この合成画像を再生する方法が提案されている（図6）。

【0007】

【特許文献1】

特開平7-162851号公報

【特許文献2】

特開 2001-352524 号公報

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

これら特許文献で提案されているような高速再生方法は、単純なフレーム間引きに比べ、高速再生時にも画像の動きを視覚的に滑らかに表示させる事ができる。しかしこれらの提案ではいずれも複数のフレーム画像を矩形状にスライス（分割）し、各画像のスライス画像を組み合わせることで1フレーム分の合成画像を構成しているため、合成画像には異なる時間に撮影された画像が混在することになる。

【0009】

そのため、図12のようにフレーム間で動きのある4フレームの画像から合成画像を生成すると、図13に示すようなずれを有する合成画像となり、再生される画像は視覚的に好ましくなくなってしまう。

【0010】

また、このような合成画像を生成しながら高速再生するためには、通常の1フレーム分の再生処理時間内に複数の画像を読み出して合成し、再生する必要があるため、装置の処理負荷が増大したり、メモリ等の資源を大量に必要とする場合があった。例えば特許文献2の提案する方法では、2倍速再生時には2倍の速さでデータを読み出す必要がある。

【0011】

本発明はこのような従来技術の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、簡便な処理で、動きの大きさに係わらず、高速再生時にも滑らかな表示が可能な画像再生装置を提供することである。

【0012】**【課題を解決するための手段】**

上述の目的を達成するため、本発明による画像再生装置は、複数の周波数帯域成分に分割して記録された画像データを帯域合成して出力する画像再生装置であって、画像データを取得するデータ取得手段と、取得した画像データを帯域合成して出力する再生出力手段と、再生条件に応じてデータ取得手段及び再生出力手

段を制御する制御手段を有し、制御手段は、連続する m (m は2以上の整数)枚の画像を構成する画像データから1枚の画像を帯域合成して再生出力する場合、データ取得手段によって、 $(m-1)$ 枚の画像を構成する画像データの各々からは、複数の周波数帯域成分のうち一部の周波数帯域成分のデータを、残りの1枚の画像を構成する画像データからは、複数の周波数帯域成分の少なくとも一部の周波数帯域成分のデータをそれぞれ取得させ、再生出力手段が、当取得したデータに基づいて、1枚の画像を帯域合成し、出力するように制御することを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明をその好適な実施形態に基づき詳細に説明する。

■（第1の実施形態）

図1は、本発明の画像再生装置の一例としての記録再生装置における、記録系100の構成例を示すブロック図であり、図4は同装置の再生系400の構成例を示すブロック図である。

【0014】

■（記録系100の構成）

まず、図1を参照して記録系100の構成及び動作について説明する。図において、101はレンズや絞り等で構成されるレンズ部、102はCCD、CMOSセンサ等の撮像素子で構成される撮像部である。103は撮像部102から出力されるデータを一時記憶するメモリ部である。104はメモリ部103に一時記憶された画像データに所定の処理を行う画像データ作成部である。105はレンズ部101～画像データ作成部104を統合的に制御するカメラ制御部である。

【0015】

■（記録系100の動作）

レンズ部101を通じて入射する光は、撮像部102の撮像素子上に結像される。そして、撮像部102ではカメラ制御部105からの駆動制御信号により、

撮像素子が駆動される。撮像素子の出力信号は撮像部 1 0 2 内で A / D 変換された後、メモリ部 1 0 3 に記憶される。記憶された画像データはカメラ制御部 1 0 5 からのメモリ読み出し制御信号によって画像データ作成部 1 0 4 に入力される。

【 0 0 1 6 】

画像データ作成部 1 0 4 では、画素補間処理、色演算処理、ガンマ処理等の処理を行い、1 画面分のベースバンド画像データを作成する。画像データ作成部 1 0 4 で作成された画像データは後述する画像圧縮部 1 2 0 に入力される。

【 0 0 1 7 】

本実施形態では、画像圧縮部 1 2 0 が行う画像圧縮符号化処理として、画像データを複数の帯域に分割し、圧縮伸長を行う所謂 J P E G 2 0 0 0 方式に準拠した圧縮符号化処理を行うものとして説明する。なお、J P E G 2 0 0 0 方式の圧縮符号化方式に関しては、I S O / I E C 1 5 4 4 4 において詳細に説明されているので、ここでは本実施形態の理解に必要な部分についてのみ説明する。

【 0 0 1 8 】

画像データ作成部 1 0 4 で作成された画像データは、画像圧縮部 1 2 0 の離散ウェーブレット変換部 1 0 6 に入力され、2 次元の離散ウェーブレット変換が施される。

【 0 0 1 9 】

図 2 (a) は入力信号を帯域分割する離散ウェーブレット変換部 1 0 6 の構成例を示す図である。同図において H 0 および H 1 は F I R フィルタであり、H 0 はローパス、H 1 はハイパス特性を持っている。また、下向き矢印記号を有する円形部分は、ダウンサンプラを表している。入力される多値画像信号はフィルタ H 0 および H 1 で処理されて異なる周波数帯域の信号に分割された後、2 : 1 にダウンサンプリングされる。この構成は 2 チャンネルのフィルタバンクと等価であり既に周知であるため、ここでは詳細な説明は省略する。

【 0 0 2 0 】

図 2 (a) において入力されたベースバンドの多値画像信号について水平方向および垂直方向の変換処理を 1 つの組として処理を行っている。さらに、最初の

1組の処理終了後、さらに最も周波数帯域の低い信号（LL1）に対して同じ処理を繰り返し行うことにより最終的には7つの異なる周波数帯域に属する一連のデータが出力される。

【0021】

図2（b）は、図2（a）に示す構成からなる離散ウェーブレット変換部106において変換処理を行った結果、入力された多値画像信号が異なる周波数帯域（サブバンド）に分割された様子を表したものであり、各周波数帯域に対してHH1, HL1, LH1, …, LL2のようにラベル付けを行った例を示す。以降の説明においては、水平方向および垂直方向への1組の変換処理を分解の1レベルと考え、各周波数帯域HH1, HL1, LH1, …, LL2をサブバンド変換係数と称する。

【0022】

これら離散ウェーブレット変換部106から出力されたサブバンド変換係数は図1の量子化部107に出力される。量子化部107は離散ウェーブレット変換部106から出力されたサブバンド変換係数を量子化するものである。図3は、量子化部107における入力値と出力値の関係を示す図である。このように、量子化部107はサブバンド変換係数を線形量子化し、量子化インデックスに変換して後続のエントロピ符号化部108に出力する。

【0023】

エントロピ符号化部108は入力された量子化インデックスをビットプレーンに分解し、ビットプレーンを単位としてエントロピ符号化を行ってコードストリームとして出力する。コードストリームは画像符号化データ出力部109によりヘッダ情報等が付加され所定のファイル形式に加工された後、記録装置110に出力される。記録装置110はメモリーカードや光ディスク、磁気ディスク等で構成される。また記録装置110としてネットワークを介して接続されたコンピュータやサーバーを用いても良い。

【0024】

■（再生系400の構成）

次に、本実施形態に係る記録再生装置の再生系400について説明する。図4

は図1に示した記録系100で符号化された画像データの伸張、再生を行う再生系400の構成例を示すブロック図である。

【0025】

図4において、110は図1に示した記録装置、401は符号読み出し部、402はエントロピ復号化部、403は逆量子化部、404は復号用バッファメモリ部、405は逆離散ウェーブレット変換部であり、402～405が圧縮された画像データを伸張する画像伸長部410を構成する。406は表示用バッファメモリ部、407はLCD、CRT等の画像出力部、408は再生系400を総合的に制御する再生制御部である。再生制御部408には各種再生動作をユーザが指定するための操作スイッチ409が接続されている。

【0026】

■（通常再生時の動作）

まず、通常再生（等速再生）時の動作について説明する。上述した記録系100によって圧縮符号化され、記録装置110に記録された画像データは、符号読み出し部401によって読み出される。符号読み出し部401はデータストリームに含まれるヘッダを解析し、後続の復号化処理に必要なパラメータを抽出する。

【0027】

その後、エントロピ復号化部402はエントロピ符号化部108と逆の復号化処理を行い、量子化された係数値を復号する。復号された係数値は後続の逆量子化部403に出力される。逆量子化部403は、入力された係数値を量子化部107と同じ量子化特性を用いて逆量子化し、結果として得られる離散ウェーブレット変換係数を復号用バッファメモリ部404に格納する。

【0028】

次に、逆離散ウェーブレット変換部405の詳細構成例を示す図5を参照して、逆離散ウェーブレット変換部405において、復号用メモリ404に格納された変換係数を逆離散ウェーブレット変換する手順について説明する。

【0029】

逆離散ウェーブレット変換部405は、図2で説明した離散ウェーブレット変

換部 1 0 6 と対称的な構成を有し、1 : 2 のアップサンプラとフィルタ G 0 及び G 1 とから構成され、逆変換処理を行う。すなわち、アップサンプラはダウンサンプラの、フィルタ G 0 はフィルタ H 0 の、フィルタ G 1 はフィルタ H 1 のそれぞれ逆の処理を行う。

【0 0 3 0】

逆離散ウェーブレット変換部 4 0 5 はまず、復号用バッファメモリ部 4 0 4 に格納された L L 2 および L H 2 のサブバンド変換係数を垂直方向に読み出して 1 : 2 にアップサンプリングした後、L L 2 に対しては G 0、L H 2 に対しては G 1 によるフィルタ処理を施して加算する。また同様の処理を H L 2、H H 2 に対しても行う。次に、以上の処理結果を水平方向に読み出し、先程 L L 2 および L H 2 から得られた結果に対してはアップサンプリング後 G 0 を、H L 2 および H H 2 から得られた結果に対してはアップサンプリング後 G 1 を施して加算する。以上の処理により、1 レベルの合成が終了する。

【0 0 3 1】

以上の処理を全てのレベルで行うことによりベースバンドの画像データを復号する事ができる。逆離散ウェーブレット変換部 4 0 5 で複合されたベースバンド画像データは表示用バッファメモリ部 4 0 6 に入力される。画像出力部 4 0 7 は表示用バッファメモリ部 4 0 6 からのデータを可視画像として L C D や C R T モニタ等の表示装置に出力する。

【0 0 3 2】

このように、再生制御部 4 0 8 は通常再生時には、図 6 (a) に示すような各フレームの全てのサブバンド変換係数を復号し、図 6 (b) に示すように時間順に復号し表示させる制御を行う。図 6 において n、n + 1、・・・とは連続したフレーム画像の順序を示すものであり、この例では第 n フレームの画像から 1 / 3 0 秒の間隔をおいて第 (n + 1) フレームの画像が表示される。

【0 0 3 3】

■ (高速再生時の動作)

次に、図 4 の再生系 4 0 0 を用いて高速再生 (サーチ) を行う際の動作について説明する。

例えば、操作スイッチ 409 から高速再生（ここでは 2 倍速再生とする）の指示があると、再生制御部 408 は符号読み出し部 401 に対し、2 倍速再生を行うことを通知する。符号読み出し部 401 は、通知された再生速度と予め定められた高速再生時のフレーム読み出し方法との対応に従い、記録装置 110 から各フレームについてのサブバンド変換係数を読み出す。

【0034】

すなわち、通常再生時には、各フレームについて全サブバンドの変換係数を読み出し、復調再生したが、高速再生時には、全サブバンドについてサブバンド変換係数を読み出すフレームと、一部のサブバンドのサブバンド変換係数のみを読み出すフレームが存在する。本実施形態においては、 m 倍速の再生（ m は 2 以上の整数）が指示されると、 m フレーム毎に 1 フレームのみ全サブバンドのサブバンド変換係数を読み出し、残りの $(m-1)$ フレームについては最下位レベルの LL サブバンド（本実施形態では 2 レベルの離散ウェーブレット変換を行っているため、LL2 サブバンド）のサブバンド変換係数のみを読み出す。

【0035】

今は 2 倍速再生であるから、図 7 (a) に示すように、LL2 サブバンド変換係数のみを読み出すフレーム $(n, n+2, n+4)$ と、全サブバンド変換係数を読み出すフレーム $(n+1, n+3, n+5)$ とが交互に存在する。LL2 サブバンド変換係数のみを読み出すのに必要な時間は全サブバンドの変換係数を読み出す場合に比べて十分短いため、特許文献 2 に記載されるような、 m 倍速再生では通常再生時の m 倍の速さで読み込むと言ったような高速読み出しは不要であり、符号読み出し部 401 は高速再生時であっても、通常再生時より少し早い速度で読み出しを行えばよい。

【0036】

LL2 サブバンド変換係数のみを読み出すには、記録されている画像データのヘッダを解析して図 7 (a) の LL2 サブバンド以外のサブバンド（斜線部）のサブバンド変換係数データについては記録装置 110 から読み出さない処理を行う。

【0037】

読み出された各サブバンド変換係数のデータはエン트로ピ復号化部 402 により量子化された係数値を復号する。復号された係数値は後続の逆量子化部 403 に出力される。逆量子化部 403 は、入力された係数値を逆量子化し、得られる離散ウェーブレット変換係数を復号用バッファメモリ部 404 に格納する。

【0038】

その後、再生制御部 408 は復号用バッファメモリ部 404 内で、連続する m フレームを合成し、1つの合成フレームを生成する。すなわち、 $LL2$ サブバンドの変換係数のみを読み出した $(m-1)$ フレームと、全サブバンドの変換係数を読み出した 1 フレームを合成し、1つの合成フレームを生成する。

【0039】

本実施形態において合成フレームは、全サブバンドの変換係数を読み出したフレームの $LL2$ サブバンド変換係数と、残りの $(m-1)$ フレームの $LL2$ サブバンド変換係数を加重平均することによって生成される。

【0040】

すなわち、図 7 (b) に示すように、第 $(n+1)$ フレームの $LL2$ 成分 $LL2(n+1)$ と第 n フレームの $LL2$ 成分 $LL2(n)$ に、それぞれ所定の重み係数 α 、 β を乗算して加算させ、合成後の LL サブバンド変換係数である $LL(n+1)'$ を演算する。すなわち、

$$LL(n+1)' = \alpha \times LL(n+1) + \beta \times LL(n)$$

という加重平均演算を行う。

【0041】

本実施形態において、係数 α 、 β は $\alpha + \beta = 1.0$ なる関係を満たすものとする。従って、例えば単純な平均値を取ることで合成を行う場合には $\alpha = 0.5$ 、 $\beta = 0.5$ となり、第 $(n+1)$ フレームの LL 成分を強調させたい場合には例えば $\alpha = 0.7$ 、 $\beta = 0.3$ のように $\alpha > \beta$ となるように係数値を定めて加重平均演算を行う。このように LL サブバンド変換係数が加重平均された 1 フレーム分の各サブバンド変換係数値は逆離散ウェーブレット変換部 405 によりベースバンドの画像データに変換される。その後、画像データは表示用バッファメモリ部 406 に入力され画像出力部 407 に可視画像として図 7 (c) のごとく出力

される。

【0042】

このように、再生系400は、再生制御部408の制御に従って、2倍速再生においては図7(a)に示すように、特定のサブバンドの変換係数（本実施形態ではLLサブバンド）のみを読み出すフレームと、全サブバンドの変換係数を読み出すフレームとを交互に設け、図7(b)に示すように連続する2フレームのサブバンド変換係数をサブバンド単位で加重平均して1つの合成フレームを生成する。そして、この合成フレームをベースバンドの画像信号に復号し表示させる。連続する2フレームに対するこれらサブバンド係数の読み出し、合成及び復号処理を1フレーム区間（1/30）で行うことにより、図7(c)に示すように2倍速再生が実現できる。

【0043】

図7(c)に示すように、本実施形態における高速再生で表示される画像は、単純なフレーム間引き方法では完全に情報が欠落してしまう第 n フレームや第 $(n+2)$ フレームの画像成分がそれぞれ第 $(n+1)$ フレーム、第 $(n+3)$ フレームの再生画像に残像のように表示されるので、2倍速再生を表示させた場合にも自然な表示効果を得る事ができる。

【0044】

また上述したように、本実施形態では記録装置に記録されているサブバンド変換係数を読み出す場合に、 m 倍速再生時には記録された連続画像のうち m フレームに1枚は全てのサブバンドのサブバンド変換係数を読み出し、その他の間引かれた $(m-1)$ フレームについては一部のサブバンド変換係数（本実施形態ではLL2サブバンド変換係数）のみを読み出せば良いので、 m 倍の速さで m フレームの全てについて全変換係数を読み出す必要がなく、使用するメモリ容量や消費電力を低減させる効果も有する。

【0045】

このような高速再生方法は、2倍速再生に限らず、 m 倍速（ m は2以上の整数）再生に適用可能であることは明らかである。

例えば、3倍速再生を行う場合には、図8に示すように処理を行えばよい。図

7に示した2倍速再生時の処理と比較するとわかるように、3倍速再生時には、連続する3フレーム中2フレームがLL2サブバンド変換係数のみを読み出すフレームになり、3フレーム分のLL2サブバンド変換係数が加重平均される点を除いて共通の処理が行われる。

【0046】

復号用バッファメモリ部404内での加重平均動作は、図8(b)に示すように第(n+2)フレームのLL2成分LL2(n+2)と第(n+1)フレームのLL2成分LL2(n+1)と第nフレームのLL2成分LL2(n)とをそれぞれ所定の係数 α 、係数 β 、係数 γ を乗算して加算する処理となる。すなわち、合成後のLL2サブバンド係数LL2(n+2)'は、

$$LL2(n+2)' = \alpha \times LL2(n+2) + \beta \times LL2(n+1) + \gamma \times LL2(n)$$

で求められる。

【0047】

この場合、 $\alpha + \beta + \gamma = 1.0$ なる関係にある。例えば単純な平均値を演算する場合は $\alpha = 0.33$ 、 $\beta = 0.33$ 、 $\gamma = 0.33$ となり、第(n+2)フレームのLL成分を強調させたい場合には例えば $\alpha = 0.5$ 、 $\beta = 0.3$ 、 $\gamma = 0.2$ として加重平均の演算を行わせる。このように加重平均された各サブバンド変換係数値は逆離散ウェーブレット変換部405によりベースバンドの画像データに変換される。その後、画像データは表示用バッファメモリ部406に入力され画像出力部407に可視画像として図8(c)のごとく出力される。

【0048】

連続する3フレームに対するこれらサブバンド係数の読み出し、合成及び復号処理を1フレーム区間(1/30)で行うことにより、3倍速再生が実現できる。

【0049】

図8(c)に示す表示画像においても従来の単純なフレーム間引き方法では完全に情報が欠落してしまっていた第nフレームや第(n+1)フレームの画像成分が第(n+2)フレームの復号画像に残像のように表示され、3倍速再生を表

示させた場合にも自然な感じで再生表示をさせる事が可能となる。

【0050】

以降 m 倍速再生の場合も同様にして、加重平均の係数を m 個用いて m フレーム分の LL 成分の加重平均演算を行い、得られたサブバンド係数を逆離散ウェーブレット変換部405によりベースバンドの画像データに変換する事によって残像効果が得られ、フレーム間の動きが大きくても視覚的な違和感の少ない m 倍速再生を行う事ができる。

【0051】

■（第1の実施形態の変形例）

上述の例では、一部のサブバンド変換係数のみを読み出すフレーム（間引きフレーム）に対しては、 $LL2$ サブバンド変換係数のみを読み出し、 $LL2$ サブバンド変換係数を加重平均した合成フレームを生成していた。

しかし、間引きフレームについて読み出すサブバンド変換係数の種類及び数は、それが全てのサブバンド係数とならない範囲で任意に設定することが可能である。

【0052】

すなわち、図9（a）、（b）に示すように、 $LL2$ サブバンド変換係数の他に、 $HL2$ 、 $LH2$ 、 $HH2$ のサブバンド変換係数についても読み出しを行い、これらのサブバンド変換係数を加重平均して合成フレームを生成、再生するようにしてもよい。

この場合、加重平均演算はサブバンド単位で行う。また、図9は2倍速再生時について示しているが、3倍速以上の高速再生においても同様に処理すればよい。

【0053】

以上説明したように、本実施形態によれば、複数の周波数帯域成分毎に圧縮符号化された画像を高速再生する際に、再生する1フレーム分の画像を表すサブバンド変換係数の一部を、複数の連続するフレームのサブバンド変換係数から生成することにより、簡便な処理で、かつフレーム間の動きによらず、視覚的に違和感の少ないなめらかな高速再生が可能になる。

【 0 0 5 4 】**■（第 2 の実施形態）**

第 1 の実施形態においては、合成対象となる各フレームで共通したサブバンド変換係数を加重平均して合成フレームを生成していた。これに対し本実施形態は、合成対象となる各フレームから互いに異なるサブバンド変換係数を読み出し、1 つの合成フレームを生成することを特徴とする。

【 0 0 5 5 】

なお、本実施形態で説明する高速再生方法も、第 1 の実施形態で説明した記録再生装置で実施することが可能であるため、記録再生装置の構成に関する説明は省略する。また、当倍速の再生時の処理についても第 1 の実施形態と共通であるため、以下高速再生時の動作についてのみ説明する。

【 0 0 5 6 】

第 1 の実施形態と同様、まず 2 倍速再生について説明する。例えば、図 4 における操作スイッチ 4 0 9 から 2 倍速再生の指示があると、再生制御部 4 0 8 は符号読み出し部に対し、2 倍速再生を行うことを通知する。符号読み出し部 4 0 1 は、通知された再生速度と予め定められた高速再生時のフレーム読み出し方法との対応に従い、記録装置 1 1 0 から各フレームについてのサブバンド変換係数を読み出す。

【 0 0 5 7 】

すなわち、通常再生時には、各フレームについて全サブバンドの変換係数を読み出し、復調再生したが、高速再生時には、合成対象となるフレームで互いに異なるサブバンドについてサブバンド変換係数を読み出す。本実施形態においては、 m 倍速の再生（ m は 2 以上の整数）が指示されると、連続する m フレームから互いに異なるサブバンドのサブバンド変換係数であって、かつこれら m フレームから読み出したサブバンド変換係数によって全種類のサブバンドについてのサブバンド変換係数が得られるように読み出しを行う。

【 0 0 5 8 】

従って、2 倍速再生時には、例えば図 1 0（a）、（b）に示すように、連続する 2 フレームの符号化画像データの一方のフレームからは第 2 レベル（L L 2

、HL2、HH2、LH2)のサブバンド変換係数を、他方のフレームからは第1レベル(HL1、HH1、LH1)のサブバンド変換係数を読み出すことにより、連続する2フレーム分の画像データから、1つのフレームを合成するために必要な全サブバンドのサブバンド変換係数を得る。

【0059】

すなわち、第nフレームと第(n+1)フレームについて言えば、第nフレームの画像データについてはHL1(n)、HH1(n)、LH1(n)のサブバンド変換係数データを読み出し、続く第(n+1)フレームの画像データについてはLL2(n+1)、HL2(n+1)、HH2(n+1)、LH2(n+1)のサブバンド変換係数データを読み出す。

【0060】

このように、ある連続した2フレームの画像データから、図10(b)に示すように1画面分の全てのサブバンド変換係数が組み合わせられるよう、互いに異なるサブバンド変換係数のデータを読み出す。

【0061】

読み出された各サブバンド変換係数のデータはエン트로ピ復号化部402により量子化された係数値を復号する。復号された係数値は後続の逆量子化部403に出力される。逆量子化部403は、入力された係数値を逆量子化し、得られる離散ウェーブレット変換係数を復号用バッファメモリ部404に格納する。

【0062】

その後、図10(b)に示すように組み合わせられた1画面分のサブバンド変換係数値は逆離散ウェーブレット変換部405によりベースバンドの画像データに変換される。そして、ベースバンド画像データは表示用バッファメモリ部406に入力され、画像出力部407に可視画像として図10(c)に示すように出力される。

【0063】

このように、再生系400は、再生制御部408の制御に従い、2倍速再生においては図10(a)に示す各フレームの連続する2フレームから、図10(b)に示すように全サブバンドのサブバンド変換係数が得られ、かつ各フレームか

らは異なるサブバンドのサブバンド変換係数を読み出す。そして、図10 (b) に示す合成フレームを作成し、ベースバンドの画像信号に復号し表示させる。連続する2フレームに対するこれらサブバンド係数の読み出し、合成及び復号処理を1フレーム区間(1/30)で行うことにより、図10 (c) に示すように2倍速再生が実現できる。

【0064】

図10 (c) に示すように、本実施形態における高速再生で表示される画像は、単純なフレーム間引き方法では完全に情報が欠落してしまう第 n フレームや第 $(n+2)$ フレームの画像成分がそれぞれ第 $(n+1)$ フレーム、第 $(n+3)$ フレームの再生画像に残像のように表示されるので、2倍速再生を表示させた場合にも自然な表示効果を得る事ができる。

【0065】

また本実施形態では m 倍速再生時、記録装置に記録されているサブバンド変換係数を読み出す際に、データのヘッダを解析し、連続した m フレームの画像データの中からフレーム毎に互いに異なるサブバンド変換係数であって、かつ m フレームから読み出した互いに異なるサブバンド変換係数を組み合わせて1フレーム分の全サブバンドのサブバンド変換係数が構成されるように読み出す。従って、各フレームに対しては一部のサブバンド変換係数のみを読み出せばよいため、従来技術で示されるように m 倍の速さで m フレームの全てについて全変換係数を読み出す必要がなく、第1の実施形態と同様、使用するメモリ容量や消費電力を低減させる効果も有する。

【0066】

本実施形態の方法も第1の実施形態と同様、2倍速再生に限らず、 m 倍速(m は2以上の整数)再生に適用可能であることは明らかである。

例えば、3倍速再生を行う場合には、図11に示すように処理を行えばよい。図10に示した2倍速再生時の処理と比較するとわかるように、3倍速再生時には、連続する3フレームの画像データの中からフレーム毎に互いに異なるサブバンド変換係数であって、かつ3フレームの各々から読み出したサブバンド変換係数を組み合わせて1フレーム分の全サブバンドのサブバンド変換係数が構成され

るように読み出す点を除いて共通の処理が行われる。

【0067】

この例では、図11(a)に示すように、第1レベル(HL1、HH1、LH1)のサブバンド変換係数のサブバンド変換係数を読み出すフレームと、LL2を除く第2レベル(HL2、HH2、LH2)のサブバンド変換係数を読み出すフレームと、LL2サブバンド変換係数のみを読み出すフレームとを順次繰り返している。これにより、連続する3フレームから読み出したサブバンド変換係数から、一組の全サブバンドのサブバンド変換係数を得ることができる。

【0068】

各フレームから読み出されたサブバンド変換係数のデータ(図11(a))はエン트로ピ復号化部402により量子化された係数値に復号され、後続の逆量子化部403に出力される。逆量子化部403は、入力された係数値を逆量子化し、得られる離散ウェーブレット変換係数を復号用バッファメモリ部404に格納する。その後、図11(b)に示すように組み合わせられた1画面分のサブバンド変換係数値は逆離散ウェーブレット変換部405によりベースバンドの画像データに変換される。その後、画像データは表示用バッファメモリ部406に入力され画像出力部407に可視画像として図11(c)のごとく出力される。

【0069】

このように、再生系400は、再生制御部408の制御に従い、3倍速再生においては図11(a)に示す各フレームの連続する3フレームから、図11(b)に示すように全サブバンドのサブバンド変換係数が得られ、かつ各フレームからは異なるサブバンドのサブバンド変換係数を読み出す。そして、図11(b)に示す合成フレームを作成し、ベースバンドの画像信号に復号し表示させる。連続する3フレームに対するこれらサブバンド係数の読み出し、合成及び復号処理を1フレーム区間(1/30)で行うことにより、図11(c)に示すように3倍速再生が実現できる。

【0070】

図11(c)に示すように、本実施形態における高速再生で表示される画像は、単純なフレーム間引き方法では完全に情報が欠落してしまう第nフレームや第

($n+1$) フレームの画像成分が第 ($n+2$) フレームの再生画像に残像のように表示されるので、3 倍速再生を表示させた場合にも自然な表示効果を得る事ができる。

【0071】

以降 m 倍速再生の場合も同様にして、 m フレームの画像データからフレーム毎に異なるサブバンド変換係数のデータを読み出す制御を行う。そして、得られたサブバンド係数を逆離散ウェーブレット変換部 405 によりベースバンドの画像データに変換する事によって高周波成分の残像効果が得られ、フレーム間の動きが大きくても視覚的な違和感の少ない m 倍速再生を行う事ができる。

【0072】

以上説明したように、本実施形態によれば、複数の周波数帯域成分毎に圧縮符号化された画像を高速再生する際に、再生する 1 フレーム分の画像を表すサブバンド変換係数を、複数の連続するフレームのサブバンド変換係数から重複無く生成することにより、簡便な処理で、かつフレーム間の動きによらず、視覚的に違和感の少ないなめらかな高速再生が可能になる。

【0073】

【他の実施形態】

上述の第 1 及び第 2 の実施形態を組み合わせることも可能である。この場合、例えば第 2 の実施形態において、 m 倍速再生時に連続する m フレームのデータから読み出すサブバンド変換係数の一部が重複するように読み出し制御を行い、復号用メモリバッファ部 404 内での合成／組立処理において、重複したサブバンド変換係数に対して第 1 の実施形態で行った加重平均処理を行うことで、1 つの合成フレームを生成すればよい。

【0074】

また本実施形態では画像を複数の周波数帯域に分割して画像を圧縮する処理として離散ウェーブレット変換を用いた J P E G 2 0 0 0 方式を例に説明したが、画像信号を複数の周波数帯域に分割して圧縮を行う圧縮方法であれば本発明を適用することが可能であり、圧縮方式自体に特に制限は無い。

【0075】

さらに、上述の実施形態においては、説明及び本発明の理解を容易にするため、2レベルの2次元離散ウェーブレット変換を用いて圧縮符号化された画像データを例にして説明したが、3レベル以上の変換がなされていても構わない。

【0076】

上述の実施形態においては、1つの機器から構成される画像再生装置についてのみ説明したが、同等の機能を複数の機器から構成されるシステムによって実現しても良い。

【0077】

尚、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムを、記録媒体から直接、或いは有線／無線通信を用いて当該プログラムを実行可能なコンピュータを有するシステム又は装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータが該供給されたプログラムを実行することによって同等の機能が達成される場合も本発明に含む。

【0078】

従って、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、該コンピュータに供給、インストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も本発明に含まれる。

【0079】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等、プログラムの形態を問わない。

【0080】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、磁気テープ等の磁気記録媒体、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-R、DVD-RW等の光／光磁気記憶媒体、不揮発性の半導体メモリなどがある。

【0081】

有線／無線通信を用いたプログラムの供給方法としては、コンピュータネット

ワーク上のサーバに本発明を形成するコンピュータプログラムそのもの、もしくは圧縮され自動インストール機能を含むファイル等、クライアントコンピュータ上で本発明を形成するコンピュータプログラムとなりうるデータファイル（プログラムデータファイル）を記憶し、接続のあったクライアントコンピュータにプログラムデータファイルをダウンロードする方法などが挙げられる。この場合、プログラムデータファイルを複数のセグメントファイルに分割し、セグメントファイルを異なるサーバに配置することも可能である。

【 0 0 8 2 】

つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムデータファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるサーバ装置も本発明に含む。

【 0 0 8 3 】

また、本発明のプログラムを暗号化して C D - R O M 等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件を満たしたユーザに対して暗号化を解く鍵情報を、例えばインターネットを介してホームページからダウンロードさせることによって供給し、その鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

【 0 0 8 4 】

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動している O S などが、実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【 0 0 8 5 】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わる C P U などが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【 0 0 8 6 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、複数の周波数帯域に分割されて記録された画像を高速に再生する際に、少なくとも 1 部のフレームについては、一部のサブバンド変換係数のみを読み出すようにすることで、情報の欠落するフレームなく高速再生を行うことが可能となり、フレーム間で動きのある画像を高速再生する場合あっても視覚的に違和感の少ないなめらかな再生出力が可能となる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の実施形態に係る記録再生装置の記録系構成例を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 における離散ウェーブレット変換部 1 0 6 の構成例を示す図である。

【図 3】

図 1 における量子化部 1 0 7 の入出力特性例を示す図である。

【図 4】

本発明の実施形態に係る記録再生装置の再生系構成例を示すブロック図である。

【図 5】

図 4 における逆離散ウェーブレット変換部 4 0 5 の構成例を示す図である。

【図 6】

本発明の実施形態における通常再生時の各フレームのサブバンド変換係数と復号・再生される画像との関係を説明する図である。

【図 7】

第 1 の実施形態において、2 倍速再生時に各フレームから読み出されるサブバンド変換係数と、復号・再生される画像との関係を説明する図である。

【図 8】

第 1 の実施形態において、3 倍速再生時に各フレームから読み出されるサブバンド変換係数と、復号・再生される画像との関係を説明する図である。

【図 9】

第 1 の実施形態の変形例において、2 倍速再生時に各フレームから読み出されるサブバンド変換係数と、復号・再生される画像との関係を説明する図である。

【図 1 0】

第 2 の実施形態において、2 倍速再生時に各フレームから読み出されるサブバンド変換係数と、復号・再生される画像との関係を説明する図である。

【図 1 1】

第 2 の実施形態において、3 倍速再生時に各フレームから読み出されるサブバンド変換係数と、復号・再生される画像との関係を説明する図である。

【図 1 2】

フレーム間で動きのある画像の例を示す図である。

【図 1 3】

従来の方法によって図 1 2 の画像を高速再生した状態を模式的に示す図である。

【符号の説明】

- 1 0 1：レンズ部
- 1 0 2：撮像部
- 1 0 3：メモリ部
- 1 0 4：画像データ作成部
- 1 0 5：カメラ制御部
- 1 0 6：離散ウェーブレット変換部
- 1 0 7：量子化部
- 1 0 8：エントロピ符号化部
- 1 0 9：画像符号化データ出力部
- 1 1 0：記録装置
- 4 0 1：符号読み出し部
- 4 0 2：エントロピ復合化部
- 4 0 3：逆量子化部
- 4 0 4：復号用バッファメモリ部
- 4 0 5：逆離散ウェーブレット変換部

4 0 6 : 表示用バッファメモリ部

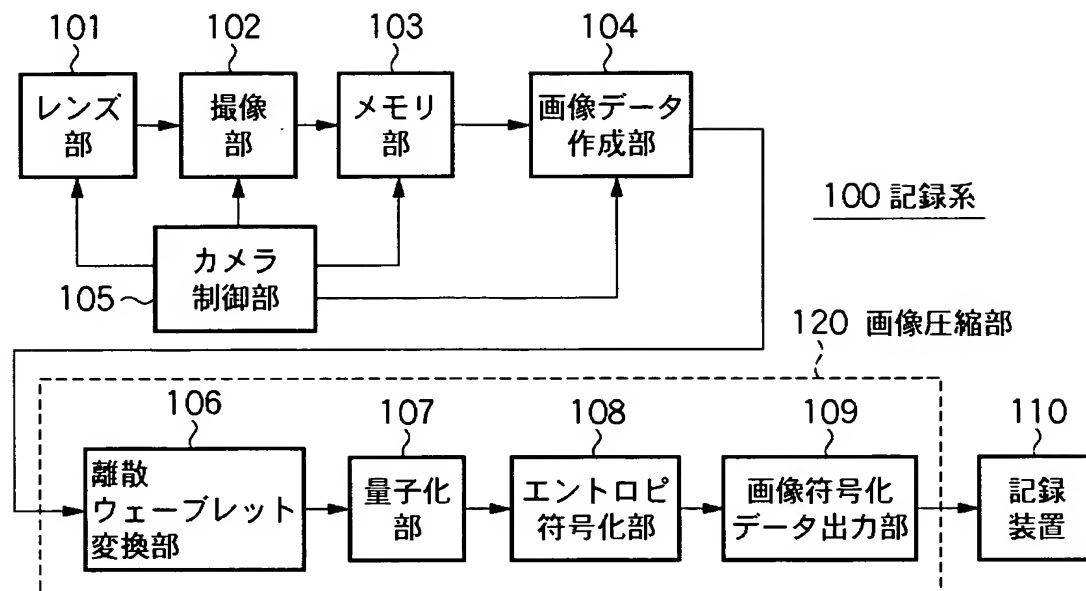
4 0 7 : 画像出力部

4 0 8 : 再生制御部

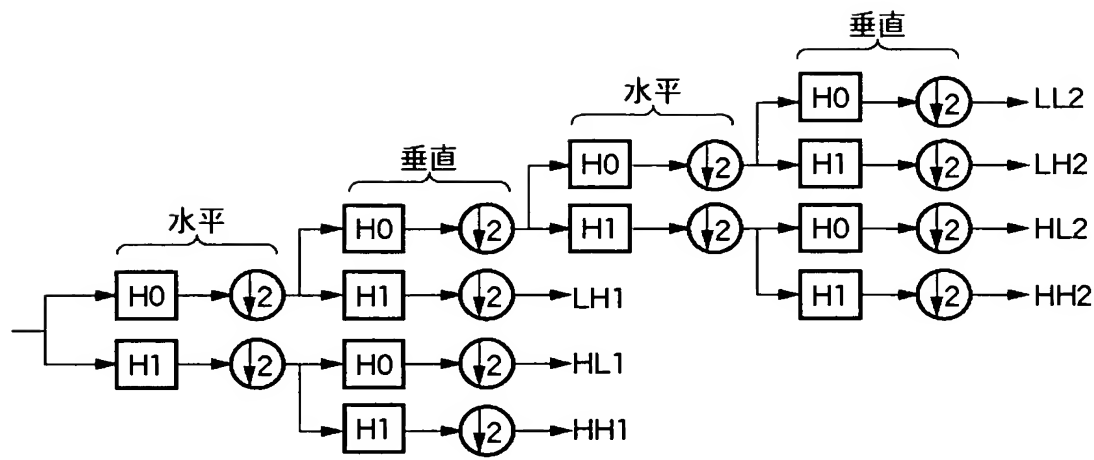
4 0 9 : 操作スイッチ

【書類名】 図面

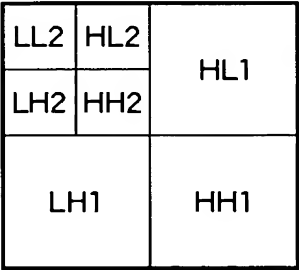
【図 1】



【図 2】

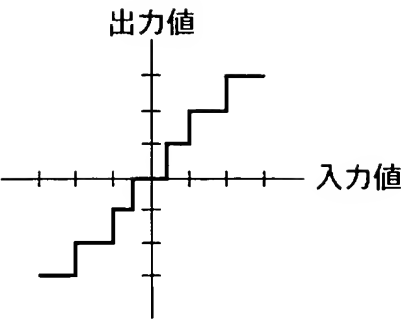


(a)

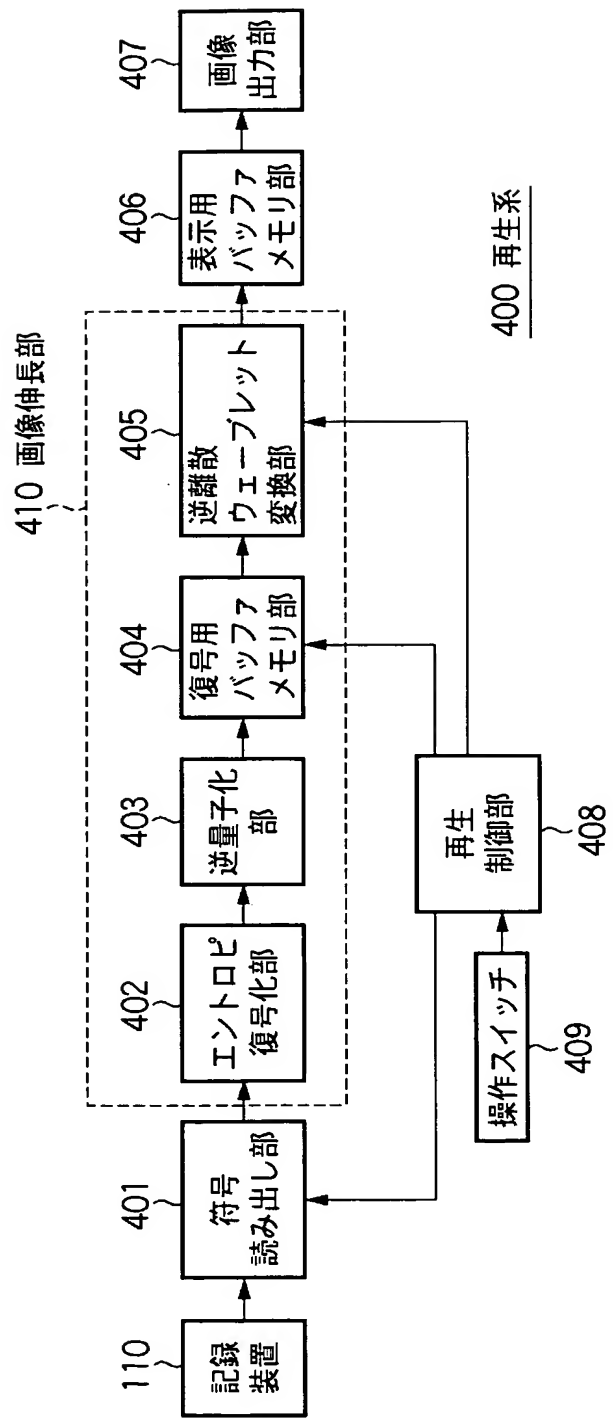


(b)

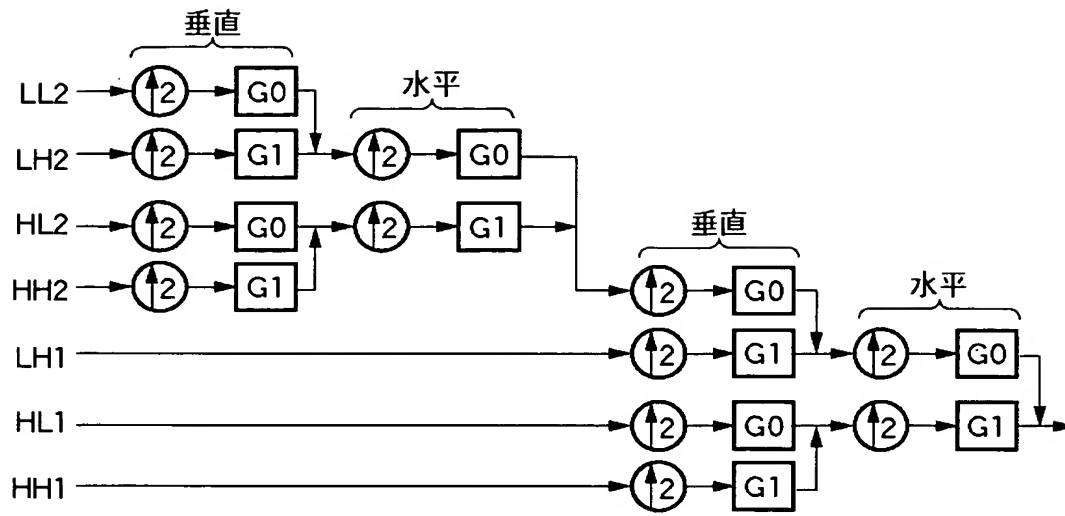
【図 3】



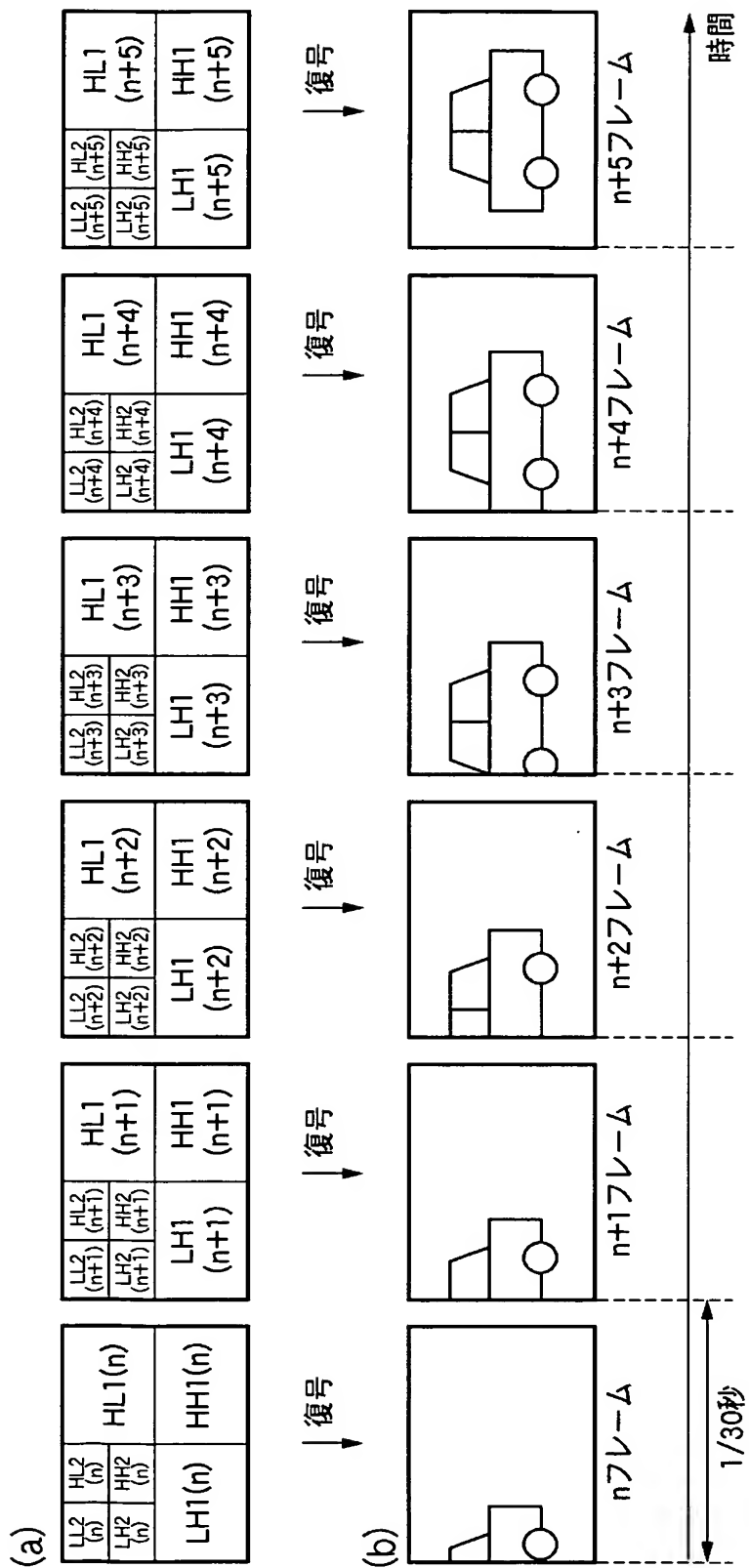
【図 4】



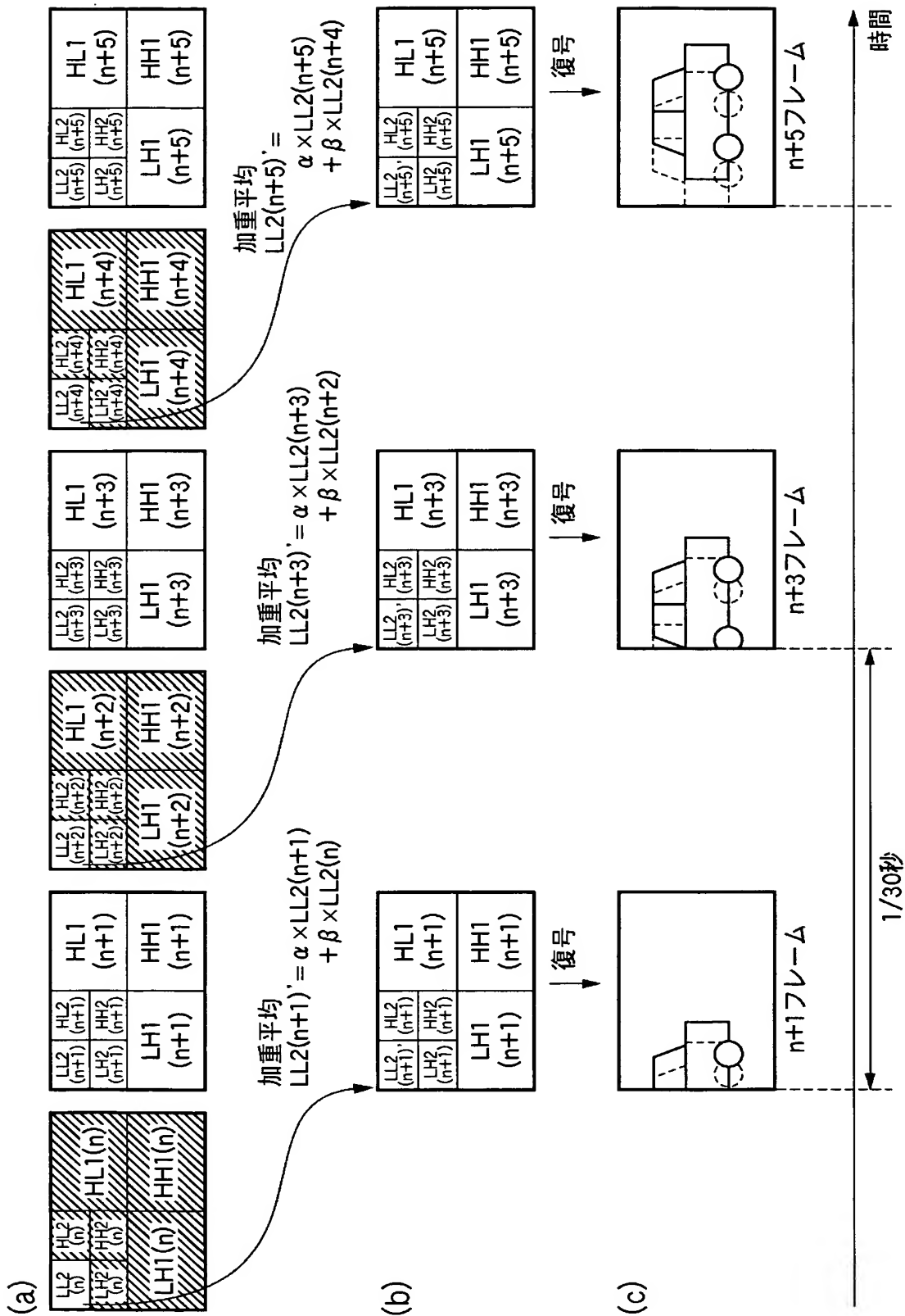
【図 5】



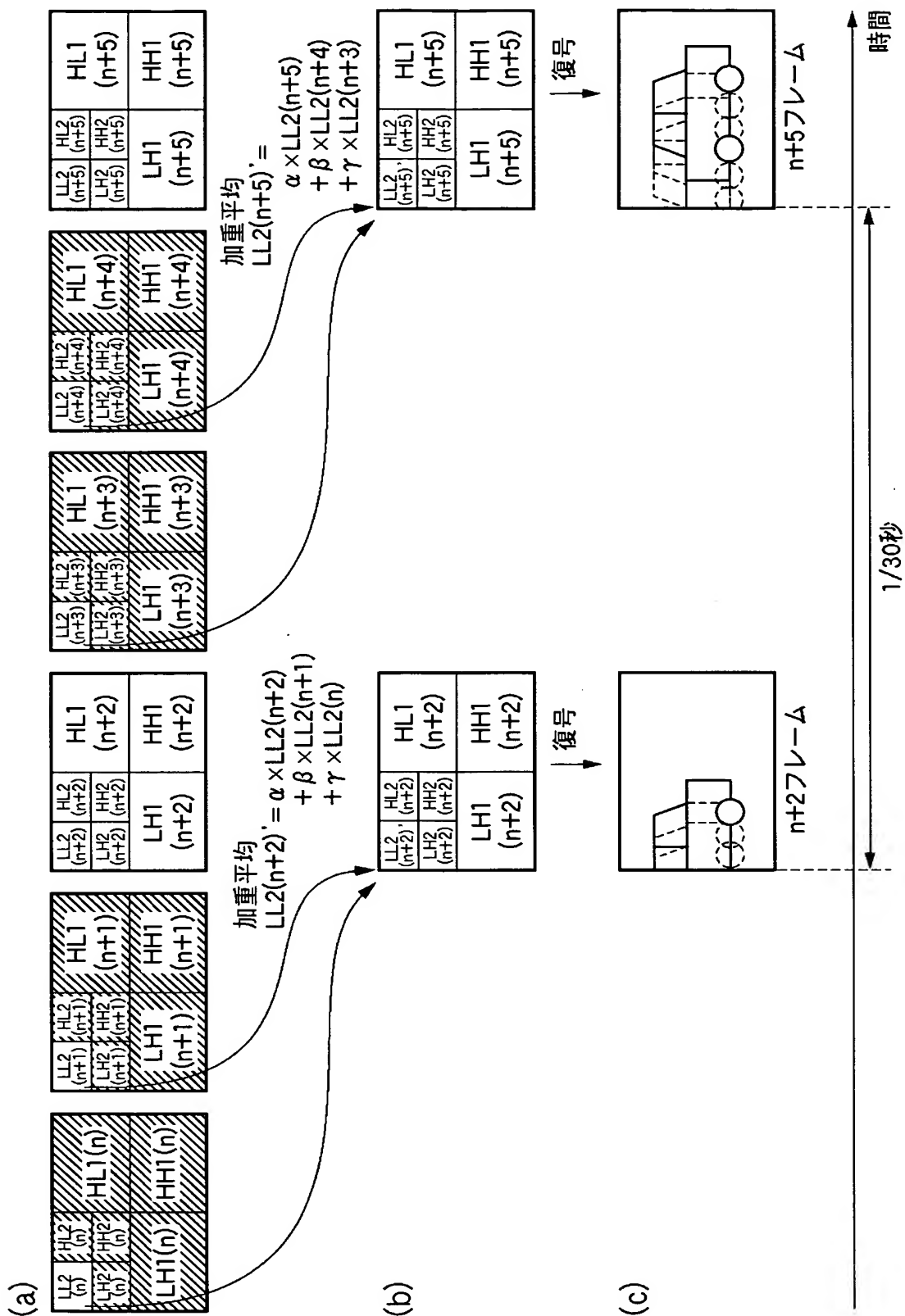
【図 6】



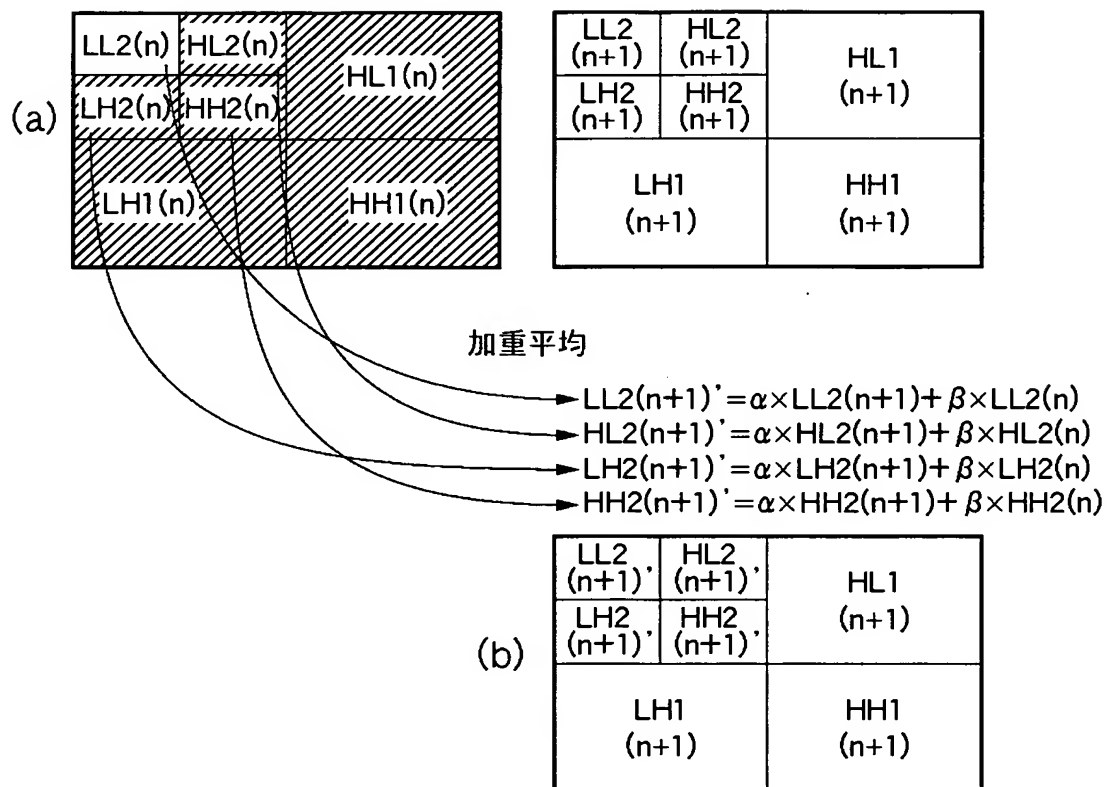
【図 7】



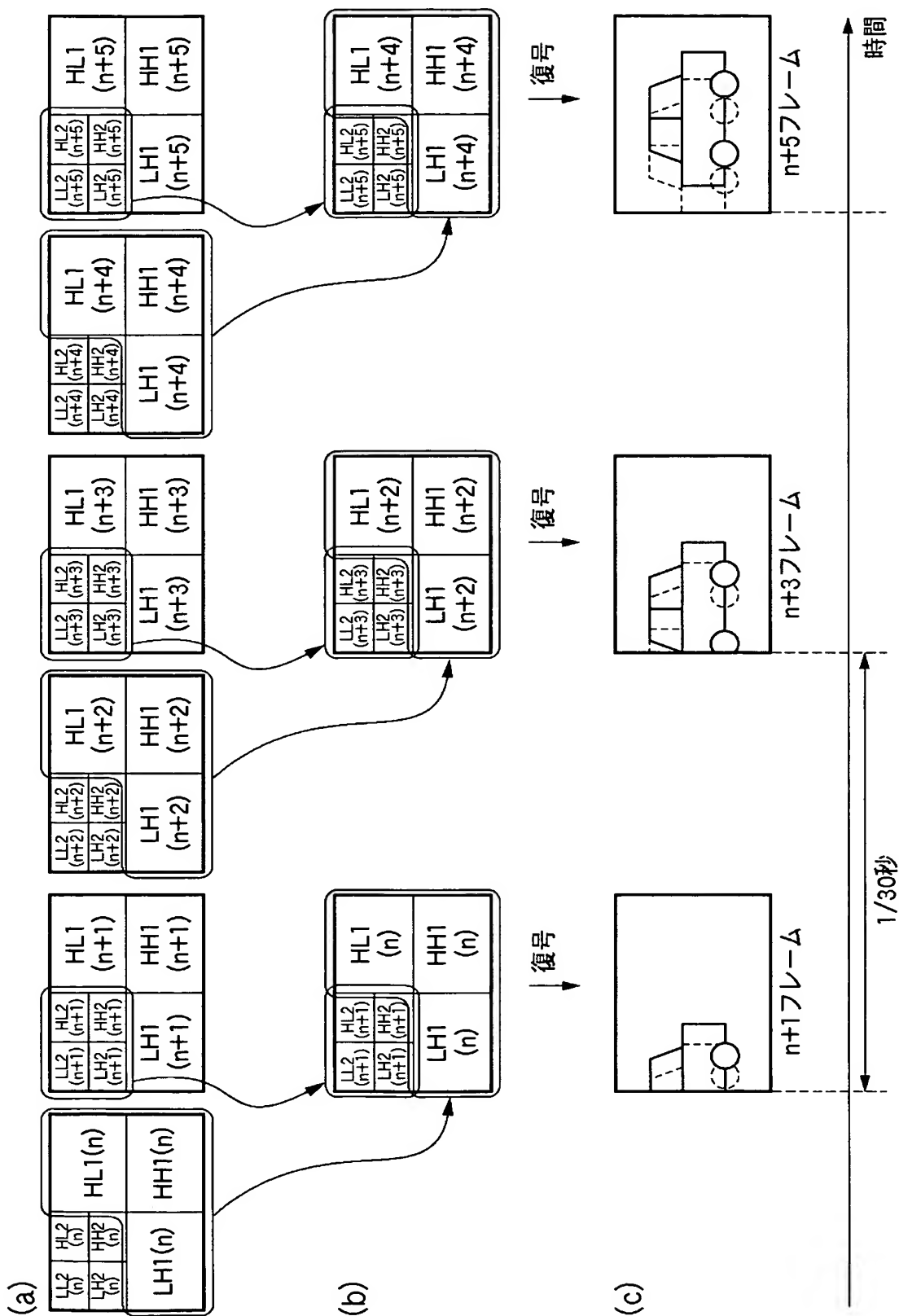
【図 8】



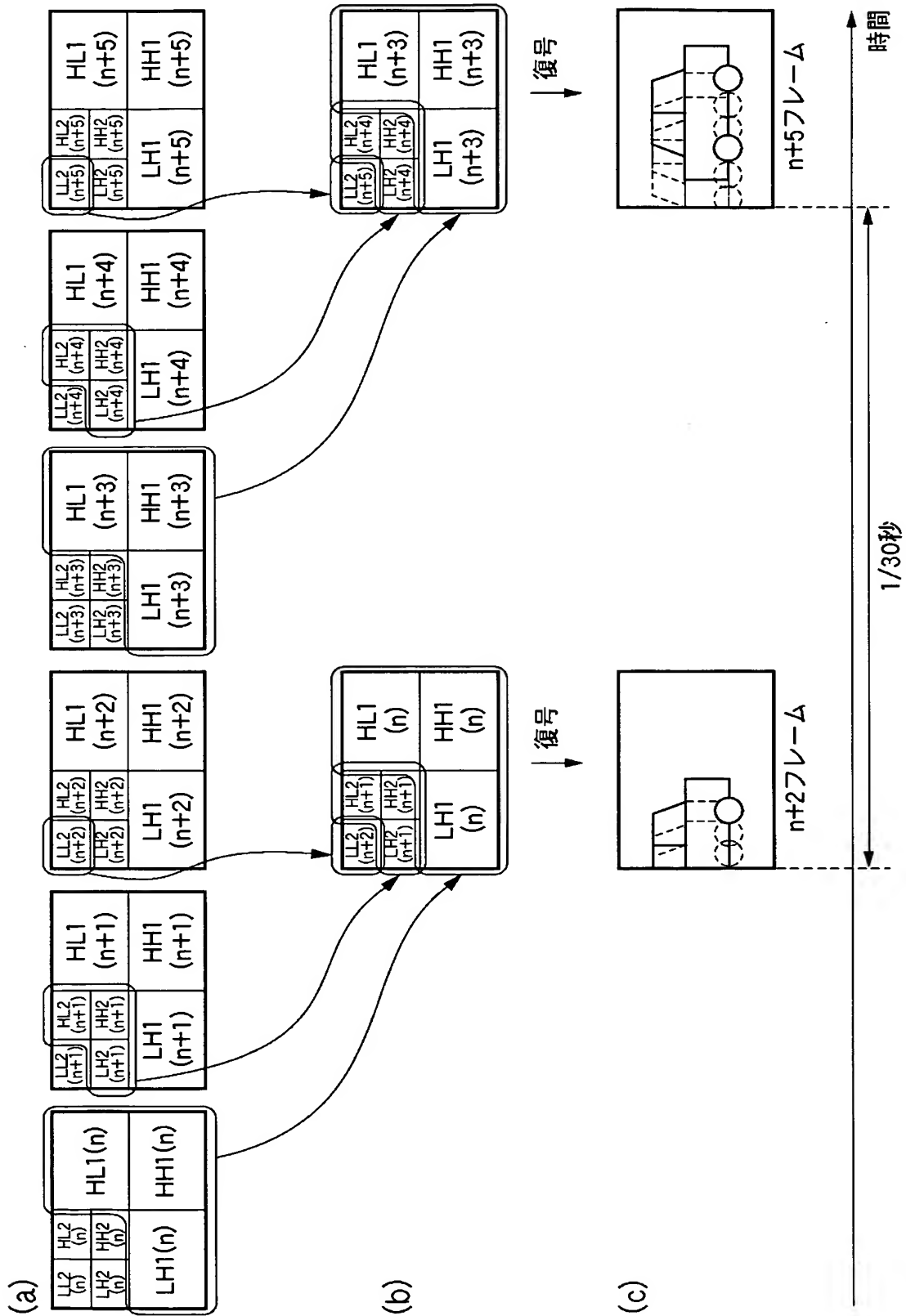
【図 9】



【図 10】

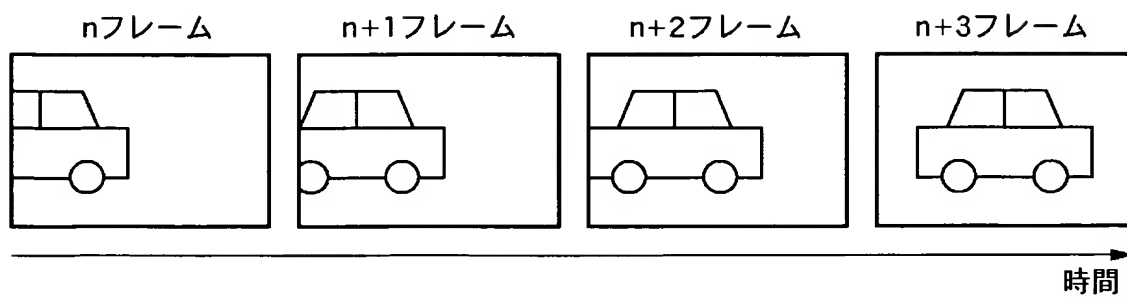


【図 11】

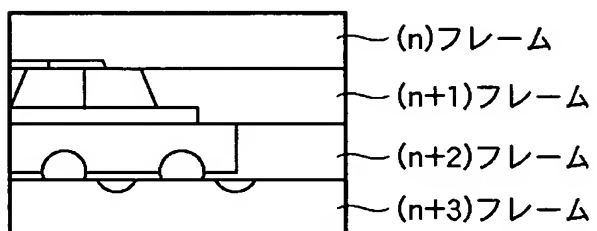




【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡便な処理で、動きのある画像であってもなめらかな高速再生が可能な画像再生装置を提供すること。

【解決手段】 複数の周波数帯域成分に分割して記録された画像データを帯域合成して出力する画像再生装置において、高速再生を行う場合、複数の画像（図 7（a））の周波数成分を合成して得られた画像データ（図 7（b））を復号、再生する。

【選択図】 図 7

特願 2 0 0 3 - 0 3 2 2 6 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社